Лекция 8
Протоколы уровня приложений

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Протоколы уровня приложений

Уровень приложений предоставляет интерфейс для сети.

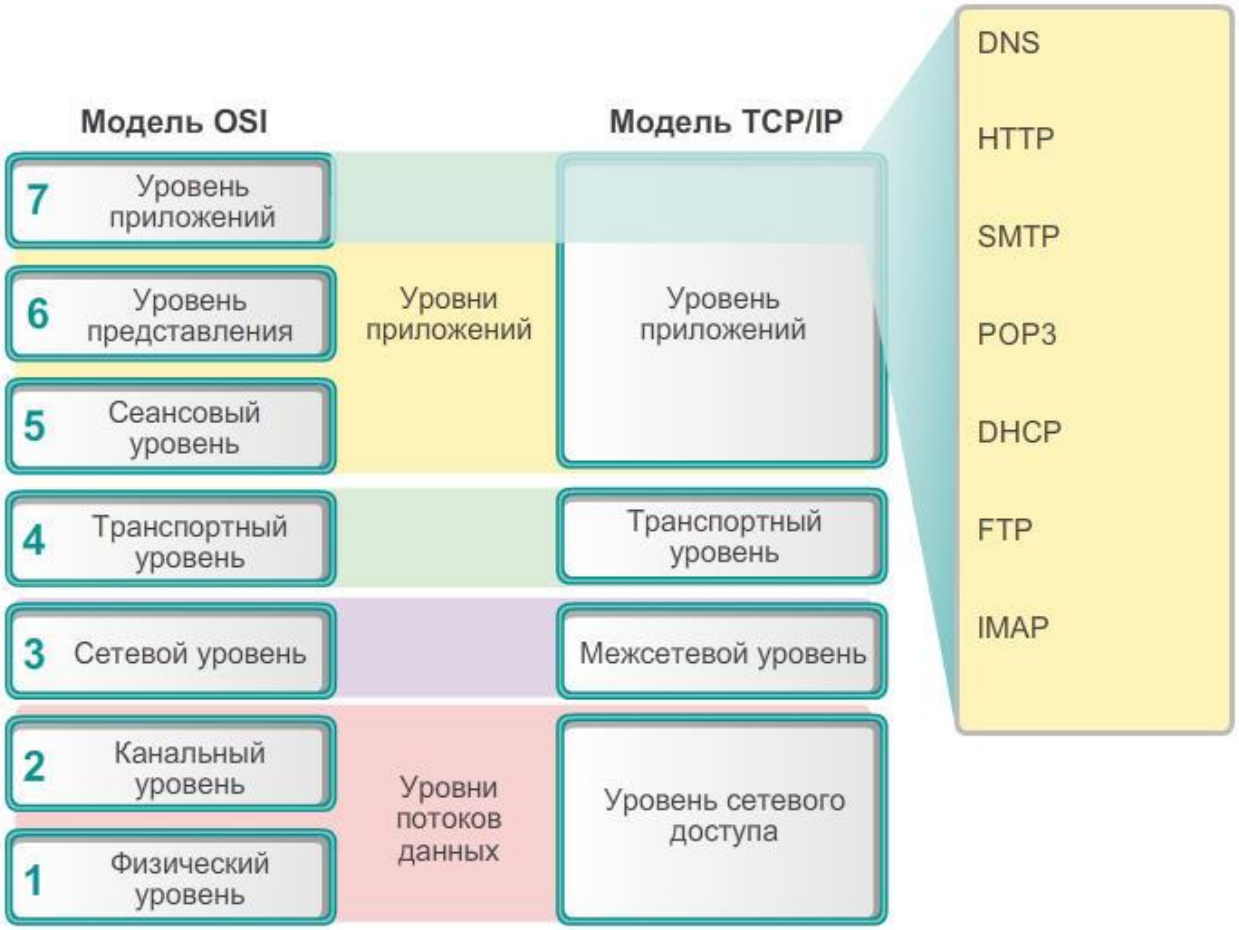
© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Уровень приложений, уровень представления и сеансовый уровень
Пересмотр моделей OSI и TCP/IP

Основные параллели расположены на транспортном и сетевом уровнях.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Уровень приложений



© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Уровень представления и сеансовый уровень

На уровне представления задействованы три основные функции:

•кодирование и преобразование данных уровня приложений;
•сжатие данных;
•шифрование данных для передачи и их расшифровка после получения по адресу назначения.

Сеансовый уровень

•Функции сеансового уровня создают и обеспечивают диалоги между исходными и конечными приложениями
•Сеансовый уровень обрабатывает обмен данными для запуска диалогов, поддержания их активности и перезапуска сеансов

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Уровень представления и сеансовый уровень

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Протоколы уровня приложений TCP/IP

Протокол преобразования имён интернет-доменов (DNS): используется для преобразования интернет-доменов в IP-адреса

Telnet: протокол эмуляции терминала; используется для предоставления удалённого доступа к серверам и сетевым устройствам

Протокол загрузки (BOOTP): предшественник протокола DHCP; сетевой протокол, используемый для получения данных IP-адреса во время загрузки

Протокол динамической конфигурации узла (DHCP): используется для назначения узлу IP-адреса, маски подсети, шлюза по умолчанию и DNS-сервера

Протокол передачи гипертекста (HTTP): используется для передачи файлов, составляющих веб-страницы в Интернете

Протоколы уровня приложений TCP/IP

Протокол передачи файлов (FTP): используется для интерактивной передачи файлов между системами

Простой протокол передачи файлов (TFTP): используется для активной передачи файлов без установления соединения

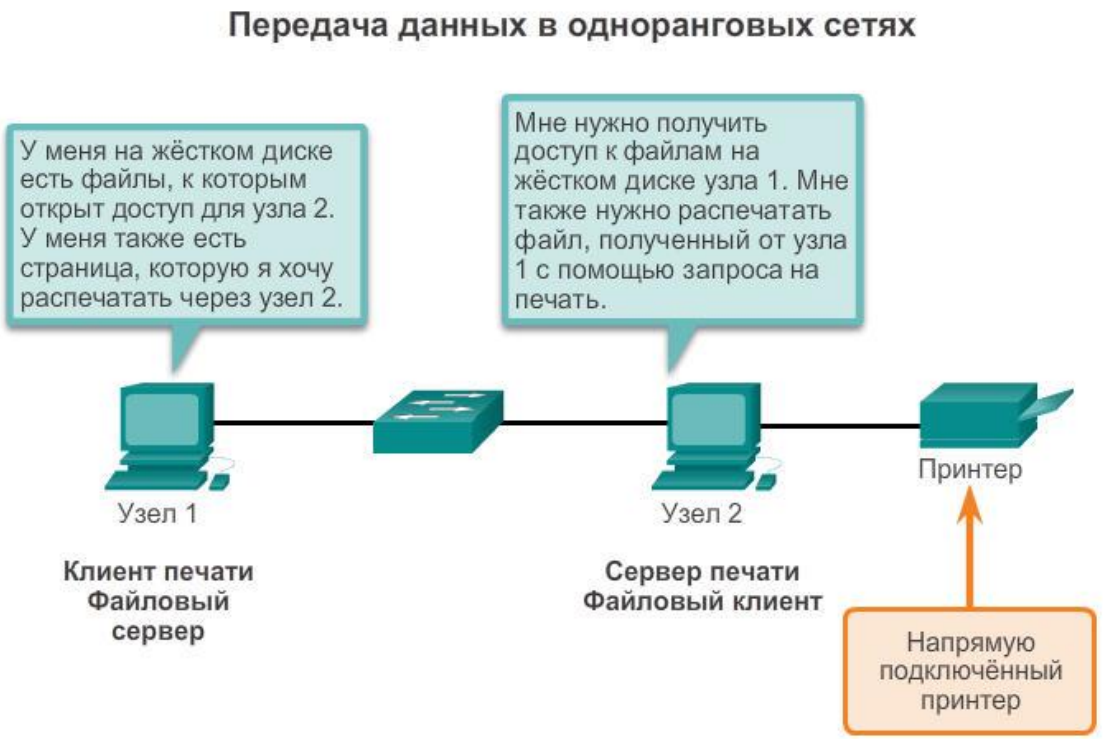
Простой протокол передачи эл. почты (SMTP): используется для передачи сообщений и вложений электронной почты

Почтовый протокол (POP): используется почтовыми клиентами для получения электронной почты с удалённого сервера

Протокол доступа к сообщениям в Интернете (IMAP): ещё один протокол получения электронной почты

Одноранговые сети

Оба устройства считаются равными в рамках обмена данными

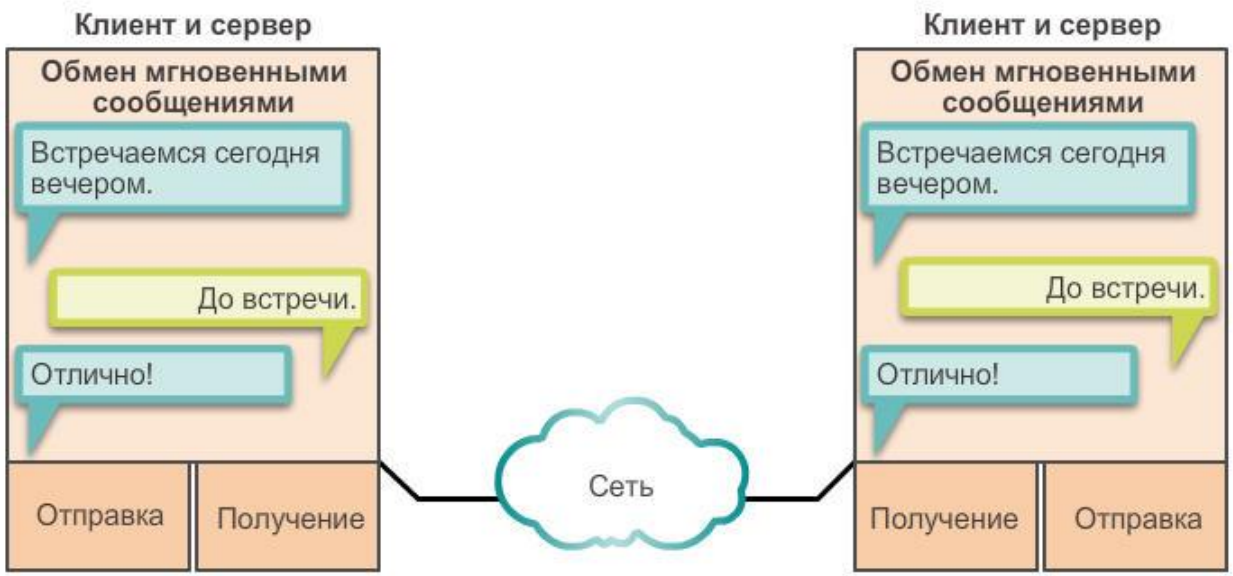


Роли клиента и сервера устанавливаются на время запроса.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Одноранговые приложения

Клиент и сервер в рамках одного сеанса обмена данными



Оба клиента одновременно:
- отправляют сообщение;
- получают сообщение.

И клиент, и сервер могут инициировать обмен данными и считаются равноправными в рамках процесса обмена данными

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Типичные приложения P2P

- С помощью приложений P2P все компьютеры в сети, где функционирует приложение, могут выступать в роли клиента или сервера для других компьютеров в сети, где функционирует это приложение

- К типичным P2P-приложениям относятся:
  - eDonkey
  - eMule
  - Shareaza
  - BitTorrent
  - Bitcoin
  - LionShare

- Некоторые приложения 2P2 разработаны на основе протокола Gnutella, который позволяет пользователям обмениваться файлами, хранящимися на жёстком диске

Модель типа «клиент-сервер»

Ресурсы хранятся на сервере.

Клиент — это сочетание аппаратного и программного обеспечения, с которым пользователи работают напрямую.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Модель типа «клиент-сервер»

Ресурсы хранятся на сервере.

Клиент — это сочетание аппаратного и программного обеспечения, с которым пользователи работают напрямую.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Широко известные протоколы и службы уровня приложений

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Пересмотр протоколов уровня приложений

Наибольшей популярностью в повседневной работе пользуются три протокола:

- протокол передачи гипертекста (HTTP)
  - (работа в сети Интернет);
- простой протокол передачи эл. почты (SMTP)
  - (предоставляет пользователям возможность отправки электронной почты);
- почтовый протокол (POP)
  - (предоставляет пользователям возможность получения электронной почты).

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Протокол передачи гипертекста или язык разметки

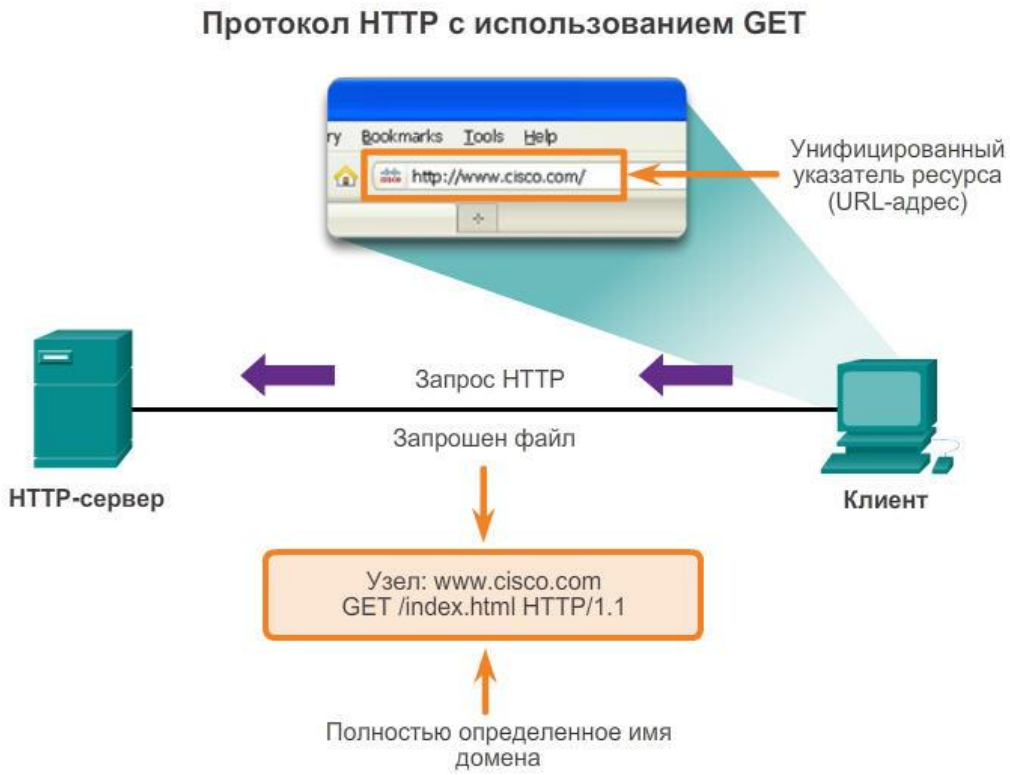
Пример
URL: http://www.cisco.com/index.html

- Сначала браузер интерпретирует три части URL-адреса:
  1. **http** (протокол или схема)
  2. www.cisco.com (имя сервера)
  3. **index.html** (имя конкретного запрашиваемого файла)

- Браузер сверяется с сервером имён и выполняет преобразование имени www.cisco.com в числовой адрес
- В соответствии с требованиями протокола HTTP на сервер отправляется запрос GET и запрашивается файл **index.html**
- Сервер отправляет HTML-код для этой веб-страницы
- Браузер расшифровывает HTML-код и выполняет форматирование страницы

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Типичные протоколы уровня приложений
HTTP и HTTPS

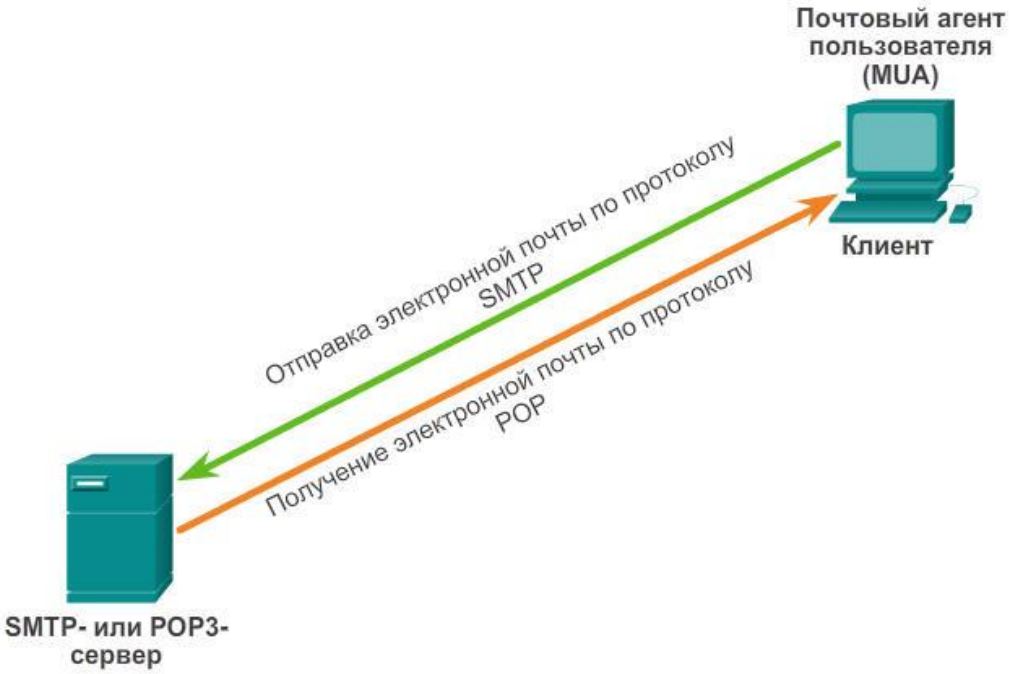


- Разработаны для публикации и получения HTML-страниц
- Используются для передачи данных
- Определяют протокол «запрос-отклик»
- Три стандартных типа сообщений: GET, POST и PUT
- **GET** — запрос клиента на предоставление данных
- **POST** и **PUT** используются для отправки сообщений, передающих данные на

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Типичные протоколы уровня приложений

SMTP, POP и IMAP



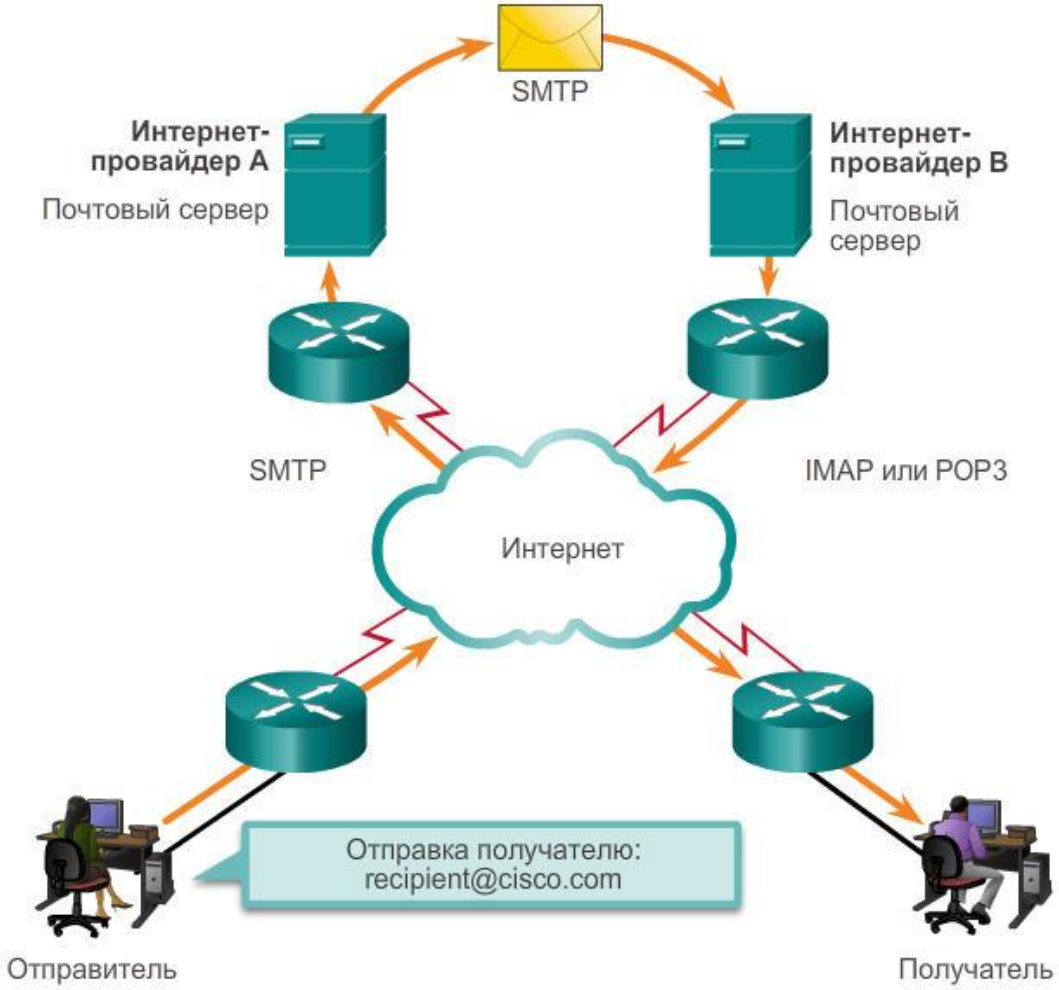
Клиент отправляет сообщения электронной почты на сервер по протоколу SMTP и получает сообщения по протоколу POP3.

- Как правило, почтовым клиентом для этих протоколов служит почтовый агент (MUA)
- Позволяет выполнять отправку сообщений
- Помещает полученные сообщения в почтовый ящик клиента
- SMTP: отправка сообщений с клиента или с сервера
- POP: получение сообщение от почтового сервера
- IMAP: протокол доступа к сообщениям в Интернете
- Почтовый клиент предоставляет функции обоих протоколов в рамках одного приложения

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Типичные протоколы уровня приложений

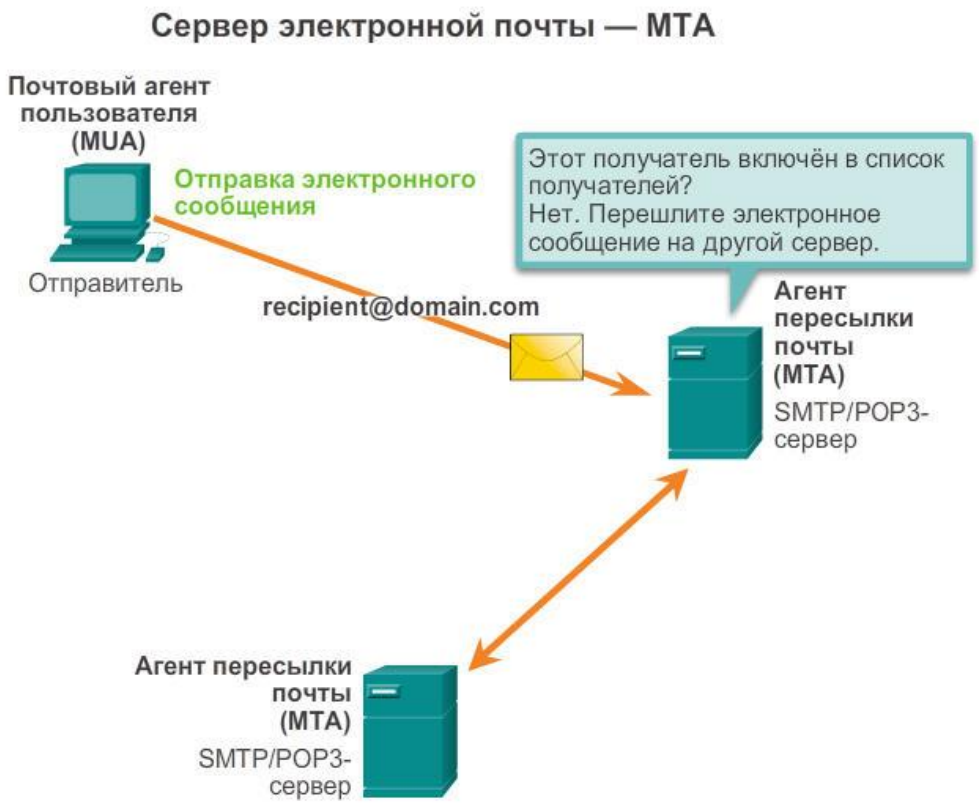
SMTP, POP и IMAP



© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Типичные протоколы уровня приложений

SMTP, POP и IMAP (продолжение)



Процесс агента пересылки почты (MTA) управляет обработкой сообщений электронной почты между серверами и клиентами.

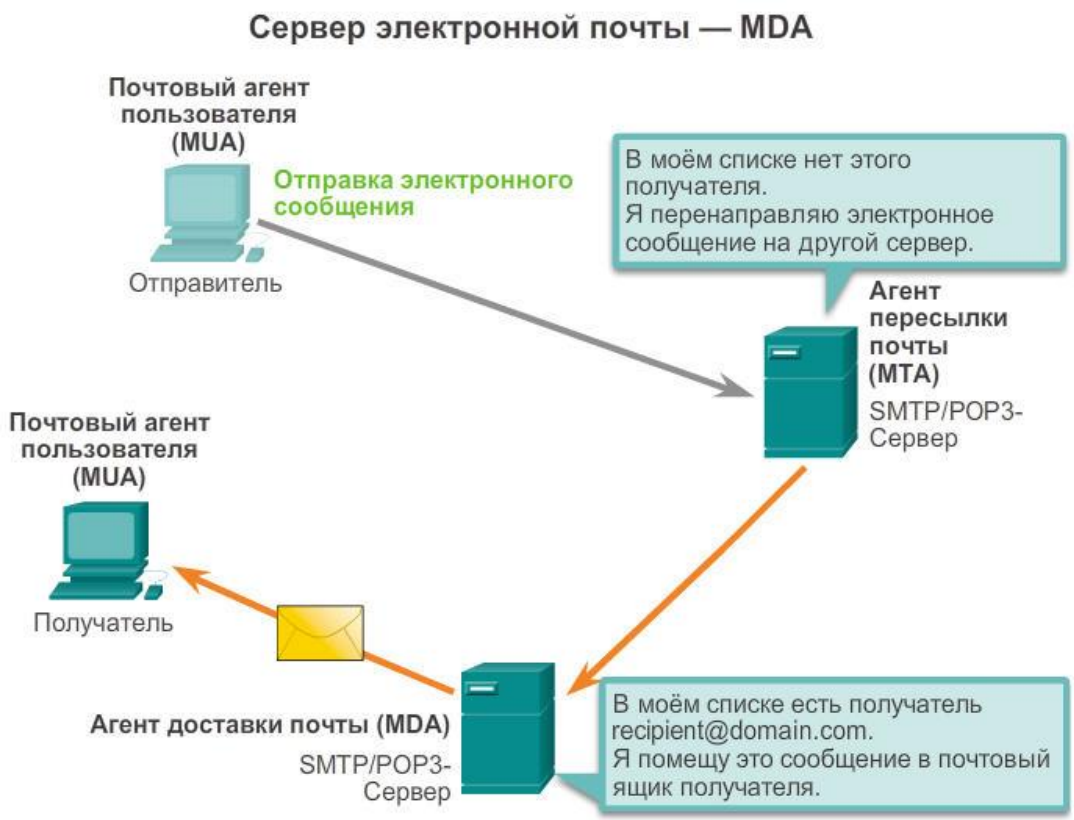
Простой протокол передачи эл. почты (SMTP)

- Осуществляет передачу электронной почты
- Сообщение должно иметь правильный формат
- Процессы SMTP должны быть запущены на клиенте и на сервере
- В заголовке сообщения должны быть указаны адреса электронной почты получателя и отправителя в правильном формате
- Используется порт 25

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Типичные протоколы уровня приложений

SMTP, POP и IMAP (продолжение)



Процесс агента доставки почты (MDA) управляет доставкой сообщений электронной почты между серверами и клиентами.

Почтовый протокол (POP)

- Позволяет рабочим станциям получать электронную почту с почтового сервера
- Сообщения загружаются с сервера на клиент и удаляются с сервера
- Используется порт 110
- Протокол POP не хранит сообщения
- Протокол POP3 подходит для интернет-провайдеров, поскольку он снимает с них ответственность за хранение большого объёма данных на серверах электронной почты.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

SMTP, POP и IMAP (продолжение)

Простой протокол передачи эл. почты (SMTP)
•Надёжная и эффективная передача электронной почты

Почтовый протокол (POP)
•Позволяет рабочим станциям получать электронную почту с почтового сервера
•При использовании протокола POP сообщения загружаются с сервера на клиент, а затем удаляются с него

Протокол доступа к сообщениям в Интернете (IMAP)
•Ещё один протокол, используемый для получения сообщений электронной почты
•Его отличие от POP состоит в том, что при подключении пользователя к серверу с поддержкой IMAP в клиентское приложение загружаются только копии сообщений.
•Исходные сообщения остаются на сервере до тех пор, пока они не будут удалены вручную.

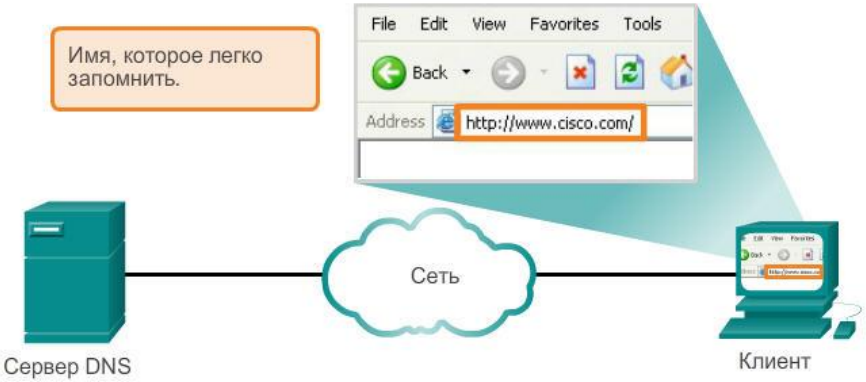
© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Предоставление служб IP-адресации

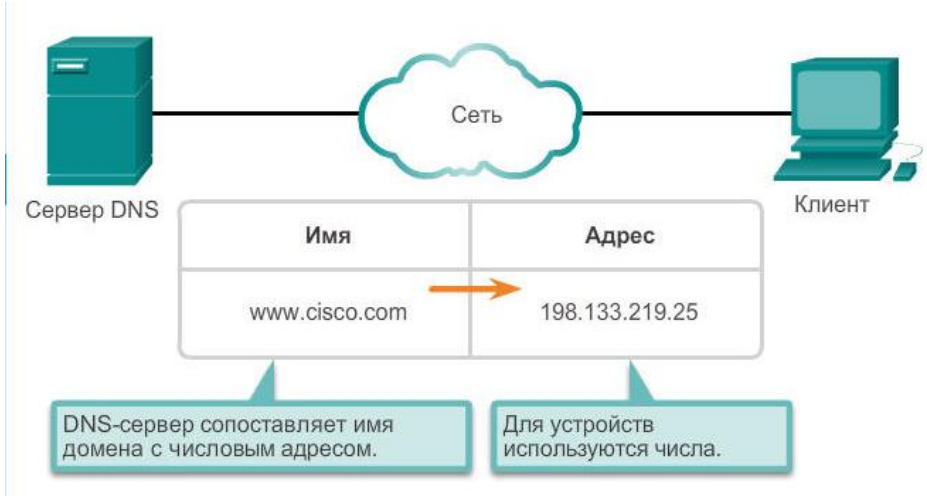
Служба доменных имён

Протокол DNS служит для преобразования читаемых имён, используемых для ссылки на сетевые ресурсы

Разрешение адресов DNS: шаг 1



Разрешение адресов DNS: шаг 2

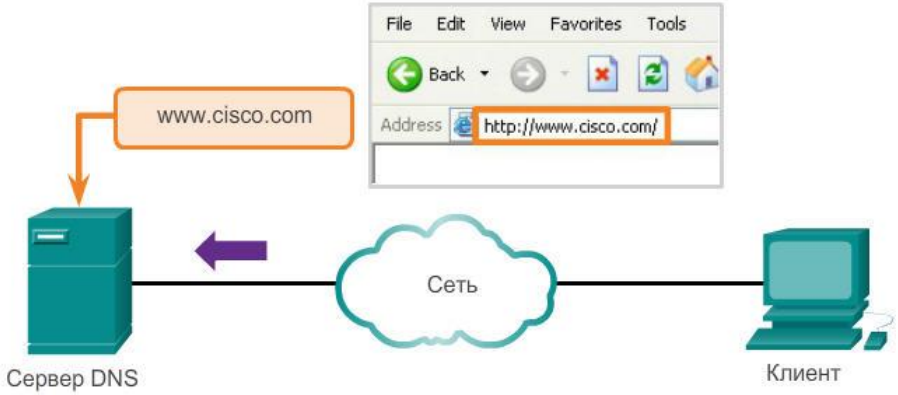


© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

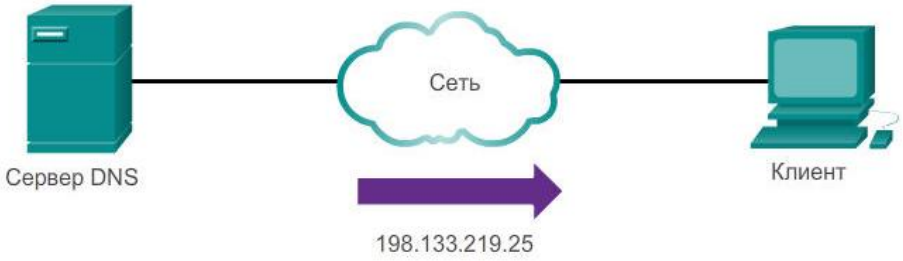
Служба доменных имён

Протокол DNS служит для преобразования читаемых имён, используемых для ссылки на сетевые ресурсы

Разрешение адресов DNS: шаг 3



Разрешение адресов DNS: шаг 4



Число возвращается клиенту для выполнения запросов к серверу.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Формат сообщений DNS

- На DNS-сервер хранятся различные типы записей ресурсов, используемые для преобразования имён
- Они содержат имя, адрес и тип записи
- Типы записей:
  - **A** — адрес оконечного устройства
  - **NS** — доверенный сервер имён
  - **CNAME** — каноническое имя псевдонима; используется в том случае, когда для нескольких служб существует один сетевой адрес, но для каждой службы используется отдельная запись в DNS
  - **MX** — запись обмена сообщениями; сопоставляет доменное имя со списком серверов обмена сообщениями
- Не способен преобразовать имя, используя его сохранённые записи, поэтому обращается к другим серверам
- Сервер временно хранит числовой адрес, соответствующий имени в кэш-памяти
- Команда Windows **ipconfig /displaydns** отображает все закешированные к текущему моменту разрешения DNS

Иерархия DNS

Примеры доменов верхнего уровня:

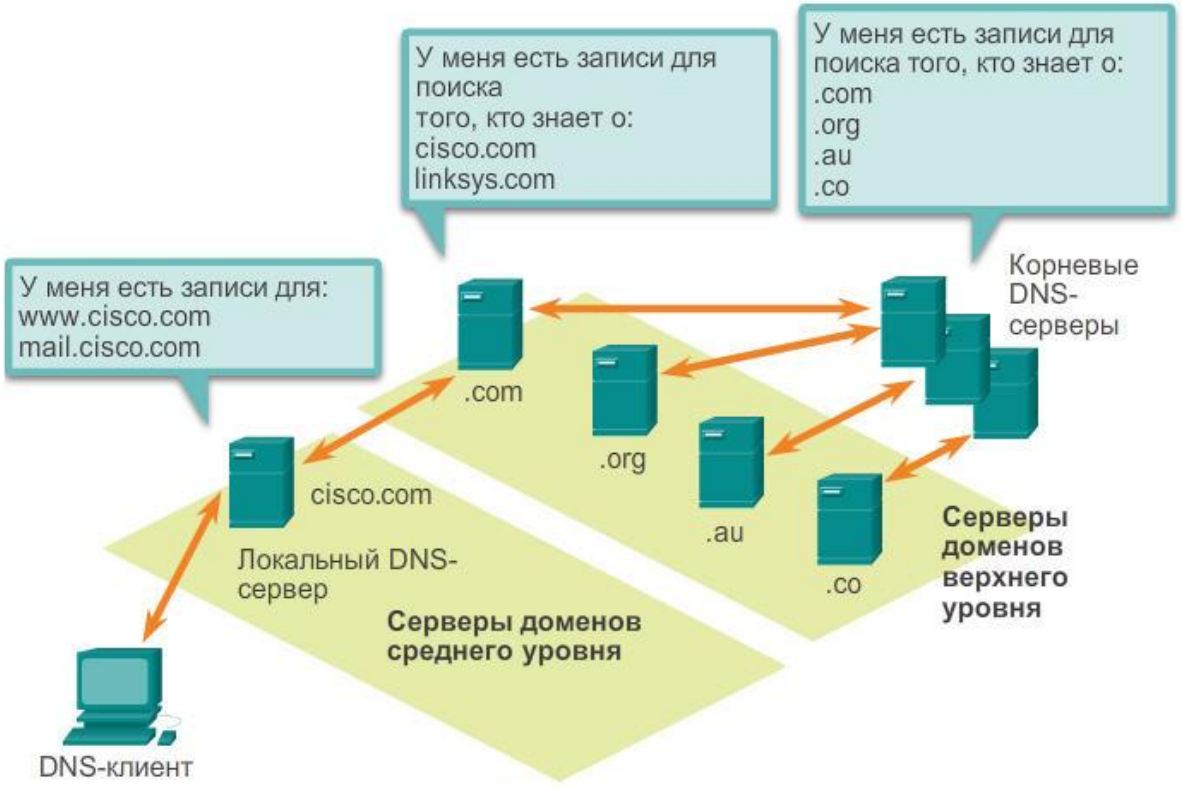
.au — Австралия

.co — Колумбия

.com — коммерческое или промышленное предприятие

.jp — Япония

.org — некоммерческая



Иерархия DNS-серверов содержит записи ресурсов, по которым имена сопоставляются с адресами.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Предоставление служб IP-адресации

nslookup

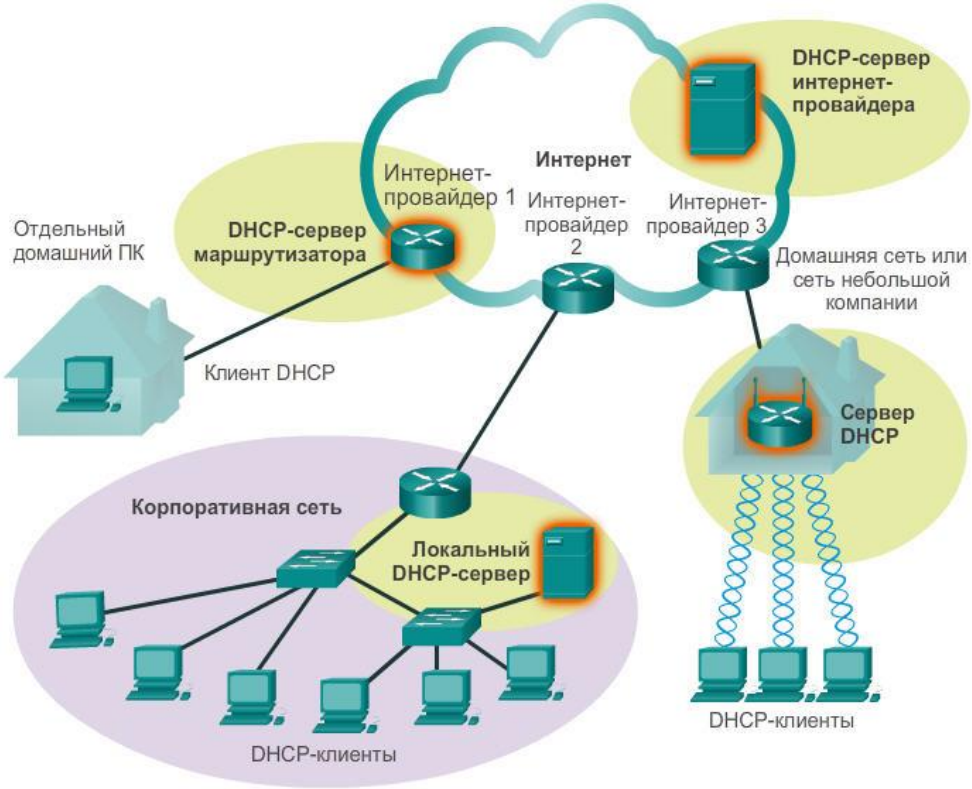
- Утилита операционной системы **nslookup** позволяет пользователям вручную отправлять запросы серверам имён на преобразование определённого имени узла
- Эту утилиту можно использовать для устранения неполадок при преобразовании имён и для проверки текущего статуса серверов имён

```
C:\Documents and Settings>nslookup
Default Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183

> www.cisco.com
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183

Name:    www.cisco.com
Address:  198.133.219.25

> cisco.netacad.net
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183

Non-authoritative answer:
Name:    cisco.netacad.net
Address:  128.107.229.50

>
```


© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Протокол динамической конфигурации узла

- DHCP позволяет узлу динамически получать IP-адрес
- DHCP-серверу отправляется запрос адреса, после чего сервер выбирает адрес из настроенного диапазона адресов (т. н. «пул») и передаёт его в «аренду» узлу на указанный период
- DHCP используется узлами общего назначения (например оконечные пользовательские устройства), а статическая адресация используется для сетевых устройств (например шлюзы, коммутаторы, серверы и принтеры)



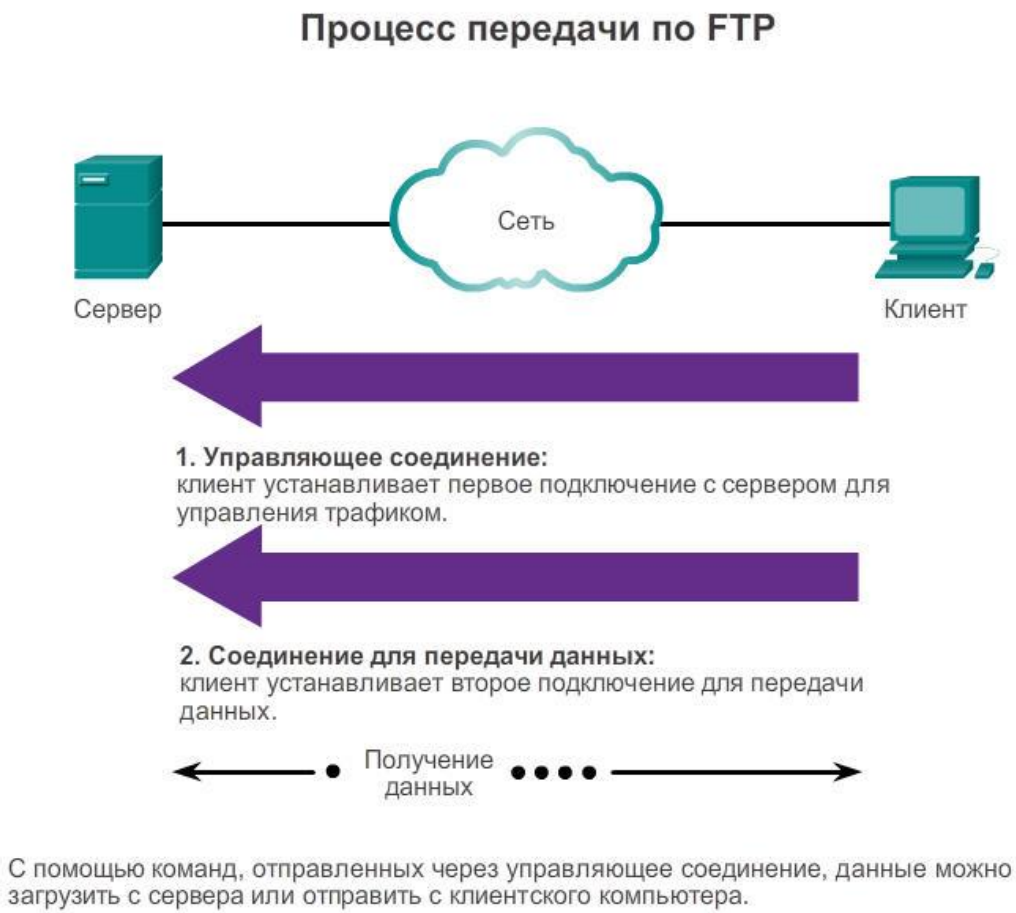
© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Предоставление служб IP-адресации

Принцип работы DHCP

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Протокол передачи файлов

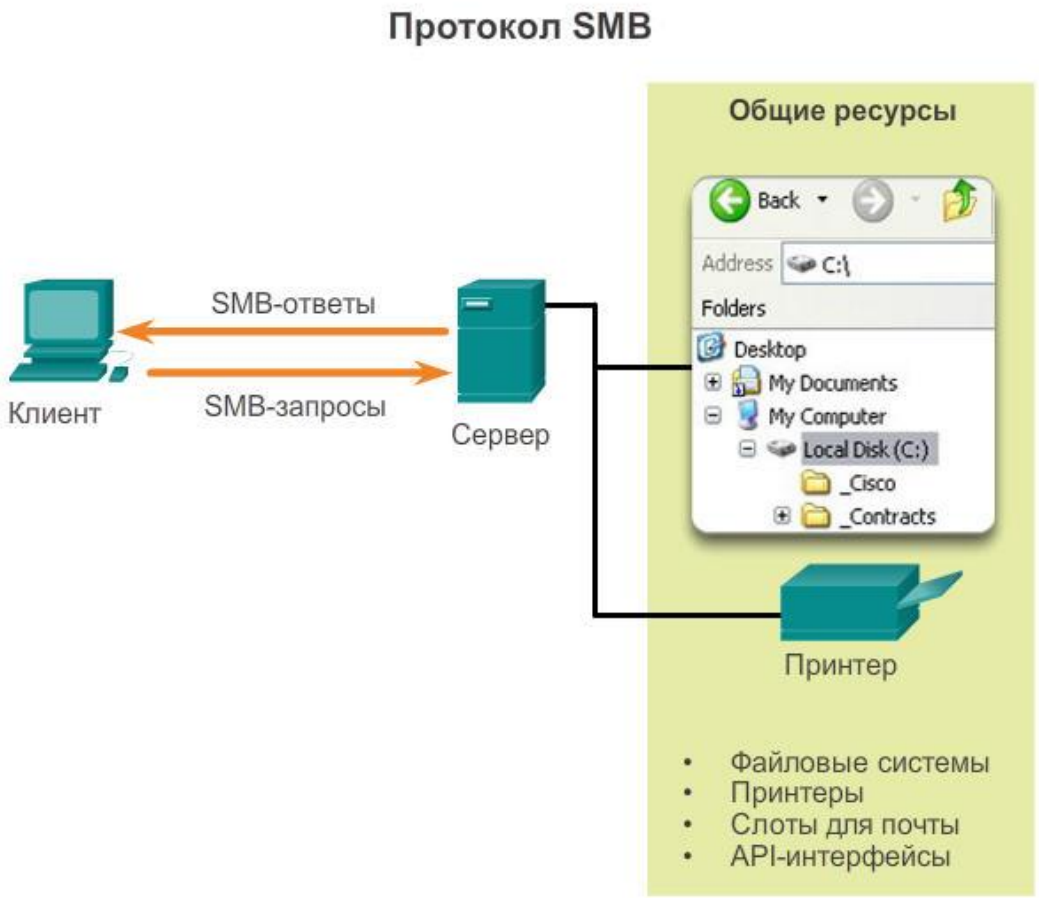


- FTP позволяет передавать данные между клиентом и сервером
- FTP-клиент представляет собой приложение, запущенное на компьютере, которое используется для передачи данных с сервера, где функционирует служба FTP.
- В целях успешной передачи данных для FTP требуется два соединения между клиентом с сервером: одно для команд и ответов, другое — для передачи собственно данных.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Протокол обмена блоками серверных сообщений

- Клиенты устанавливают долгосрочное соединение с серверами
- После установления соединения пользователь может осуществлять доступ к ресурсам на сервере так, как если бы эти ресурсы были локальными на клиентском узле

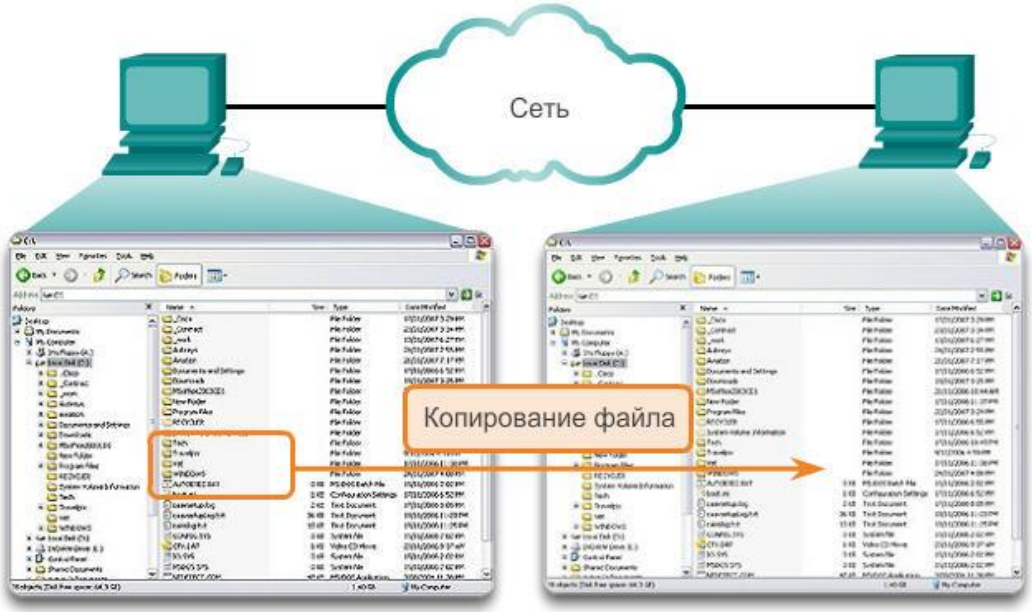


SMB — это протокол типа «запрос-ответ» для обмена данными между клиентом и сервером. Серверы могут предоставлять свои ресурсы клиентам в сети.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Протокол обмена блоками серверных сообщений

Обмен файлами через SMB



Файл можно скопировать с одного ПК на другой по SMB-протоколу, используя проводник Windows.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

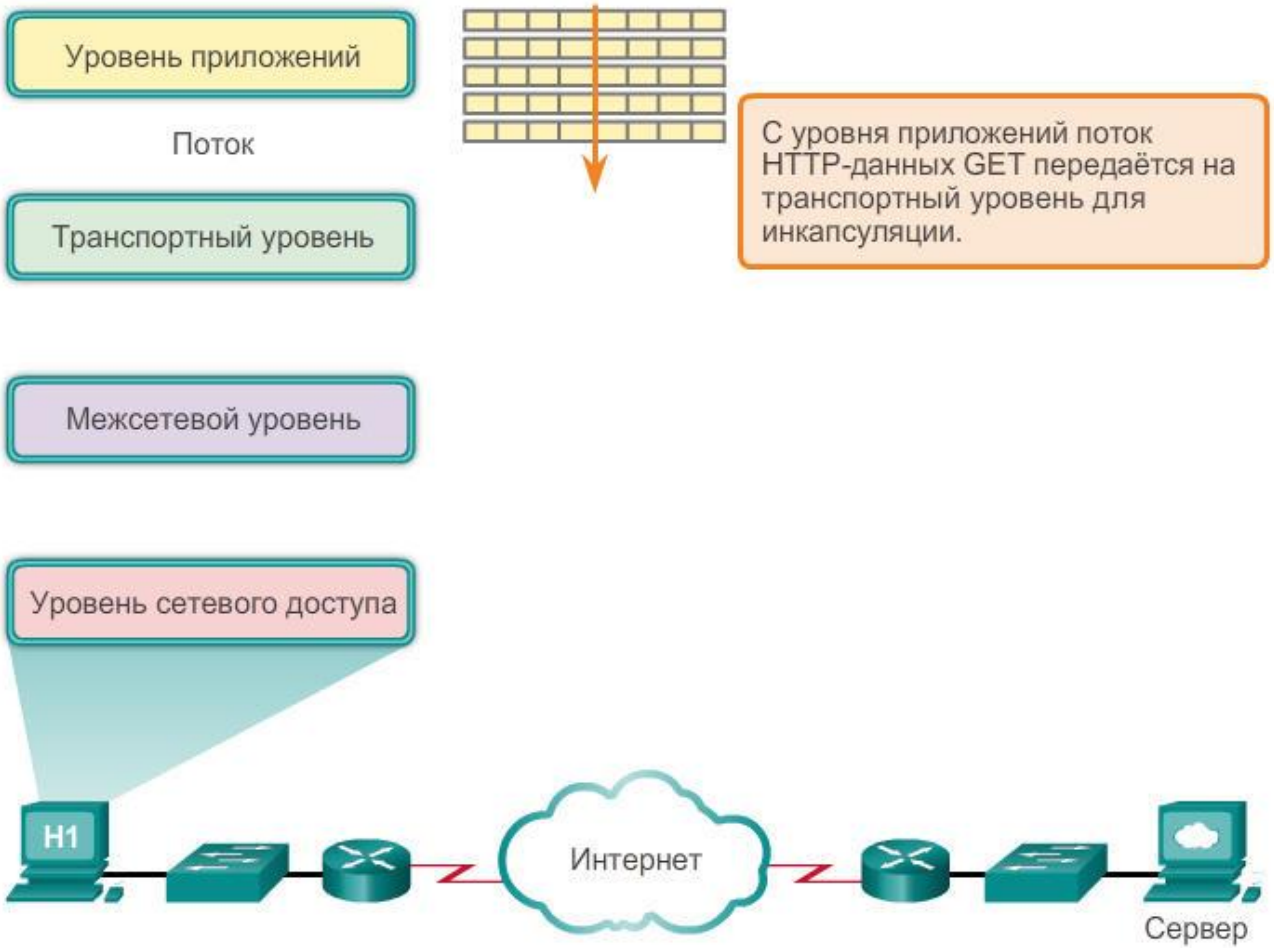
Перемещайте!

Интернет вещей

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Перемещайте!

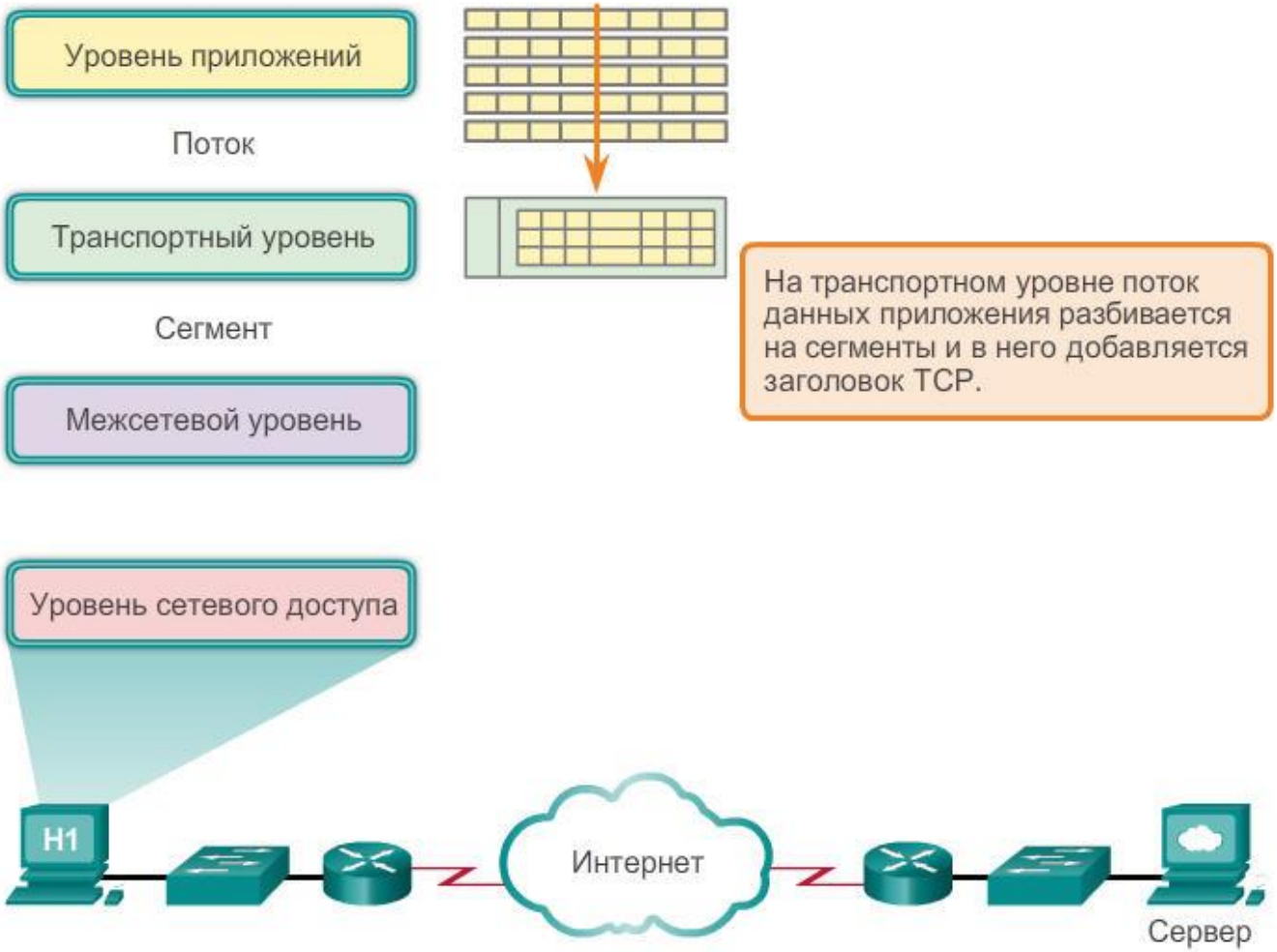
Передача сообщения по сети



© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Перемещайте!

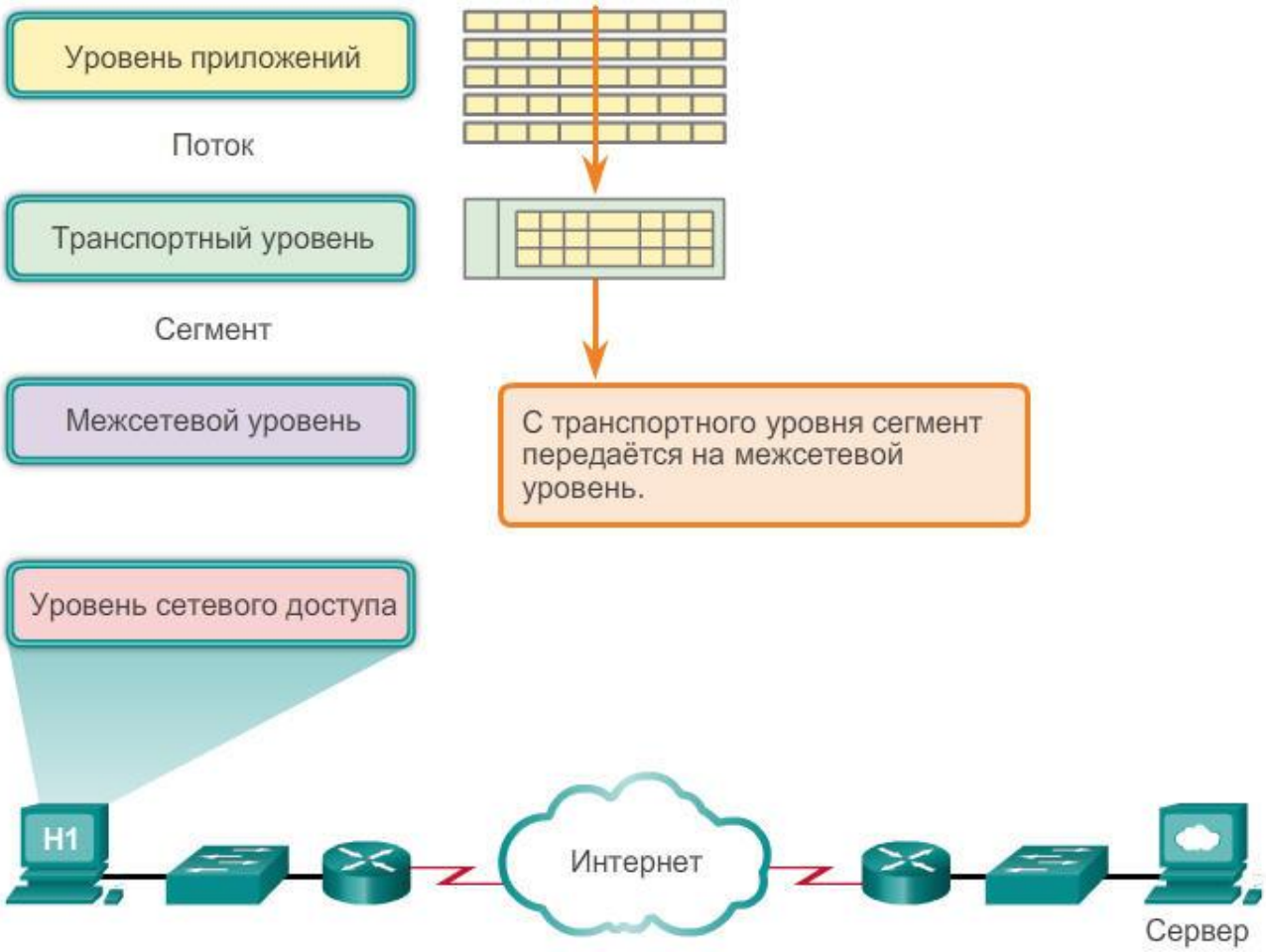
Передача сообщения по сети



© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Перемещайте!

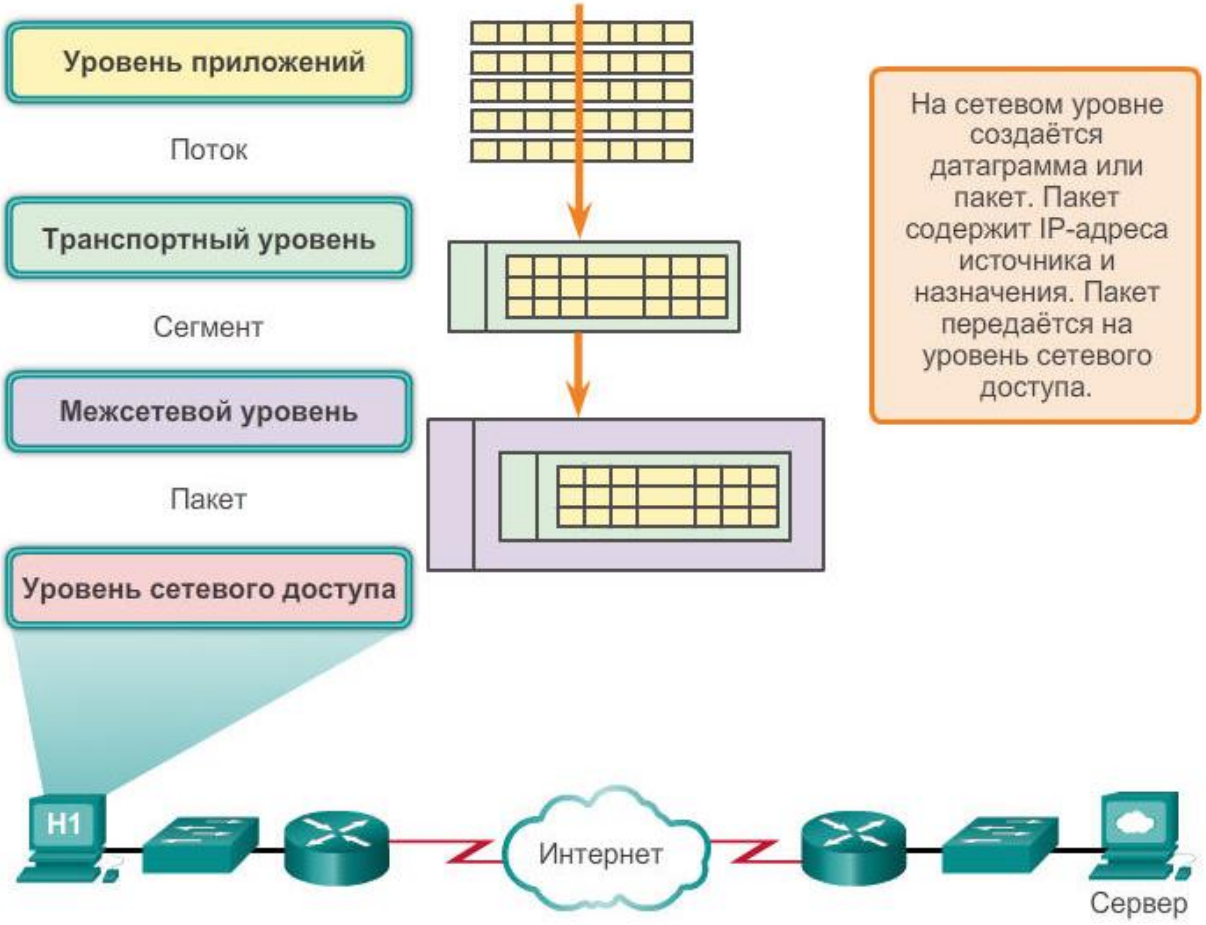
Передача сообщения по сети



© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Перемещайте!

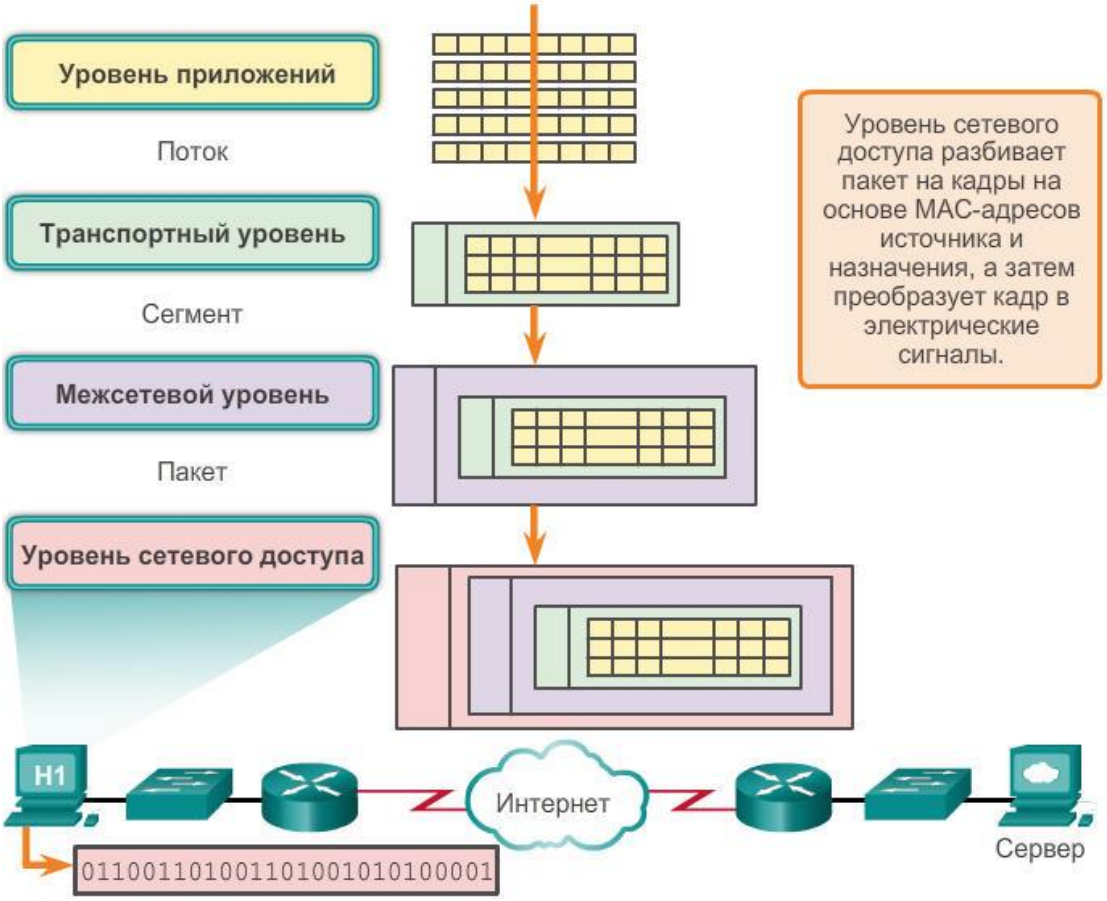
Получение данных на оконечное устройство



© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

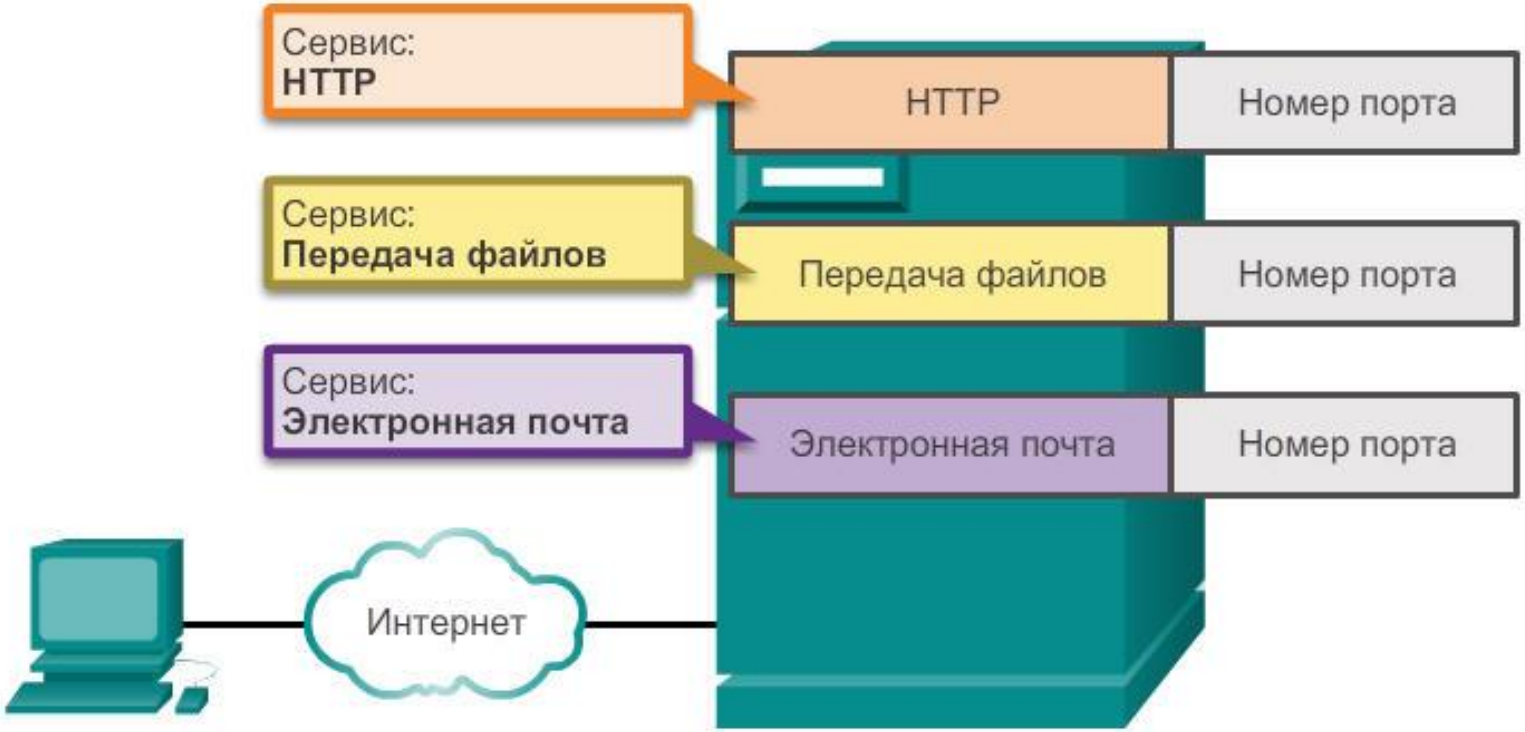
Перемещайте!

Получение данных посредством сетевого взаимодействия



© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Получение данных в соответствующее приложение



На оконечном устройстве номер порта сервиса отправляет данные соответствующему сеансу связи.

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Cisco | Networking Academy®

Mind Wide Open™

© 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential